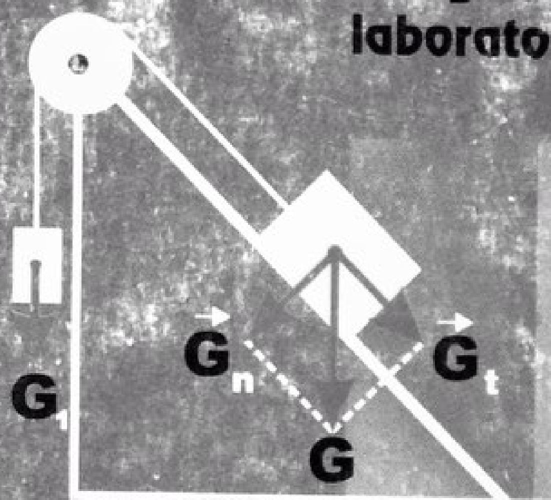
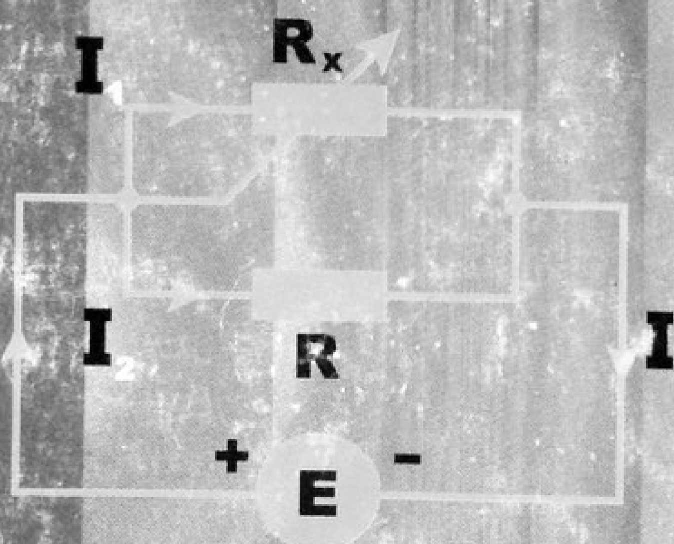
Ion Enache

Ioana Enache

FIZICA

culegere de probleme și teme de laborator pentru clasele VI - VIII





DN DIDACTICA NOVA

ION ENACHE IOANA ENACHE

FIZICA. Culegere de probleme și teme de laborator pentru clasele VI - VIII

ION ENACHE IOANA ENACHE

FIZICĂ

Culegere de probleme și teme de laborator pentru clasele VI - VIII

DIDACTICA NOVA

CLASA A VI - A

1. CORP. SUBSTANȚĂ. PROPRIETĂȚI

1.1. Completați în tabel câte 7 exemple:

Corpuri	
Substanțe	

1.2. Completați în tabel câte 5 exemple:

Solide	
Lichide	
Gaze	

1.3. Dați exemple de interacțiuni între corpuri.

1.4. Completați în tabel câte 3 exemple:

Proprietăți fizice nemăsurabile	
Proprietăți fizice măsurabile	

1.5. Alcătuiți un tabel cu mărimile fizice cunoscute de voi, după următorul model:

Mărimea fizică	Simbol	Unitatea de măsură în SI	Simbol

1.6. Măsurați lungimea cărții de fizică, cu rigla și completați tabelul următor:

Nr det.	Lungimea L_i(cm)	Lungimea medie L_m	Eroarea $E_i = L_m - L_i$	Surse de erori
1.	$L_1=$	$L_m = \frac{L_1 + L_2 + L_3}{3}$	$E_1 = L_m - L_1$	
2.	$L_2=$		$E_2 = L_m - L_2$	
3.	$L_3=$	$L_m=$	$E_3 = L_m - L_3$	

1.7. Măsurați aria coperții cărții de fizică și completați tabelul următor:

Nr det	Lungimea L(cm)	Lățimea l (cm)	Aria A (cm^2)	Aria medie A_m (cm)	Eroarea $E_i = A_m - A_i$	Surse de erori
1	$L_1=$	$l_1=$	$A_1=$	$A_m = \frac{A_1 + A_2 + A_3}{3}$	$E_1 = A_m - A_1$	
2	$L_2=$	$l_2=$	$A_2=$		$E_2 = A_m - A_2$	
3	$L_3=$	$l_3=$	$A_3=$	$A_m=$	$E_3 = A_m - A_3$	

1.8. Măsurați volumul unui con de formă paralelipipedică (cutia de chibrituri) și completați tabelul următor:

Nr det	Lungimea L (cm)	Lățimea l(cm)	Înălțimea i(cm)	Volumul V_i (cm^3)	Volumul mediu V_m (cm^3)	Eroarea $E_i = V_m - V_i$	Surse de erori
1	$L_1=$	$l_1=$	$i_1=$	$V_1=$	$V_m = \frac{V_1 + V_2 + V_3}{3}$	$E_1 = V_m - V_1$	
2	$L_2=$	$l_2=$	$i_2=$	$V_2=$		$E_2 = V_m - V_2$	
3	$L_3=$	$l_3=$	$i_3=$	$V_3=$	$V_m=$	$E_3 = V_m - V_3$	

1.9. Durata mișcării unei mașini pe o șosea este t= 2 ore 15min și 30 sec.
În câte minute a avut loc mișcarea?
În câte secunde a avut loc mișcarea?

1.10. Ca urmare a interacțiunii dintre corpuri sunt posibile modificări de : formă, viteză, stare de agregare? Dați exemple.

2. MIŞCARE RECTILINIE ŞI UNIFORMĂ

2.1. Un mobil a parcurs 15km în 0,75 h. Ce distanţă va parcurge un alt mobil în 5/12h, ştiind că viteza lui este de 4,5 ori mai mare decât a primului.

2.2. Trei mobile pornesc simultan pe un traseu în formă de triunghi în sensul săgeţilor. Lungimea laturilor triunghiului este l.

Vitezele mobilelor din B şi C sunt mai mici cu Δv decât viteza celui din A. După cât timp va ajunge mobilul din A pe cel din B? Dar pe cel din C? Aplicaţie numerică: $l = 50$ m; $\Delta v = 10$m/s.

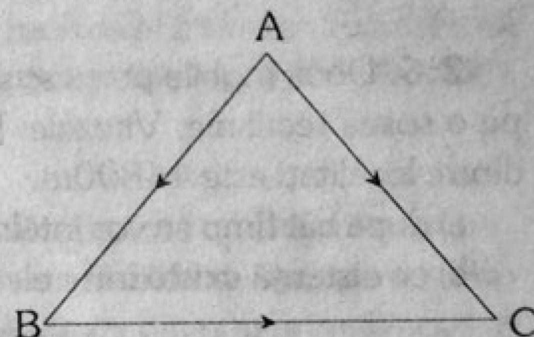


Fig. 2.2.

2.3. Două mobile se deplasează unul către celălalt conform datelor din tabelele următoare:

t (s)	0	1	2	3	4	5	6	7	8
d (m)	0	2	4	6	8	8	10	12	14

t (s)	0	1	2	3	4	5	6	7	8
d (m)	16	14	12	10	8	6	4	2	0

Să se traseze cele două grafice pe acelaşi sistem de coordonate. La ce distanţă de origine se întâlnesc şi după câte secunde de la plecare.

2.4. Graficul mişcării mecanice a unui mobil este cel din fig. 2.4. Să se determine durata mişcării şi mărimea deplasării mobilului.

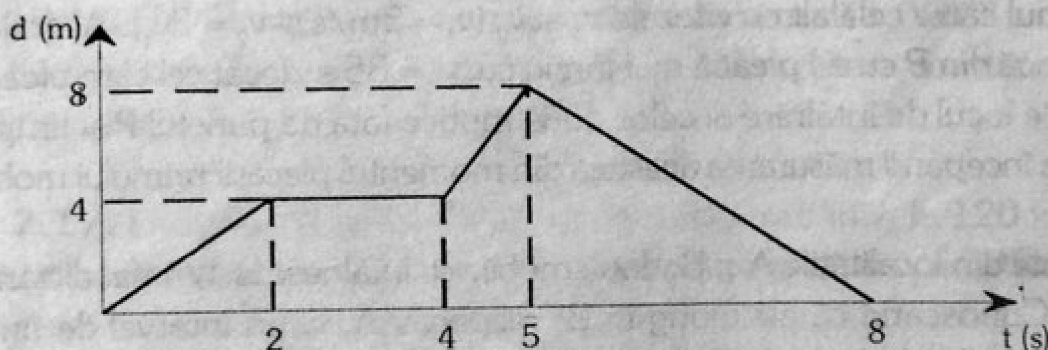


Fig. 2.4.

2.5. Un mobil se deplasează conform datelor din tabel.

x(m)	0	10	20	30	40
t(s)	0	1	2	3	4

a) reprezentaţi grafic deplasarea mobilului şi viteza în funcţie de timp;
b) calculaţi distanţa totală parcursă de mobil.

2.6. Două mobile pornesc simultan unul spre celălalt din două localităţi situate pe o şosea rectilinie. Vitezele lor sunt v_1=11, (1) m/s şi v_2 = 72km/h. Distanţa dintre localităţi este 44800m.
a) după cât timp se vor întâlni mobilele?
b) ce distanţă există între ele după 0,5h de la plecare?

2.7. Un mobil pleacă din localitatea M la ora 6 şi soseşte în localitatea N la ora 8h 30min. Un alt mobil pleacă din localitatea N la ora 7h 30 min. şi ajunge în localitatea M la ora 10h. Distanţa dintre localităţile M şi N este 75km. Se cer:
a) ora întâlnirii mobilelor;
b) locul întâlnirii mobilelor;
Se consideră mişcarea uniformă.

2.8. Două mobile pornesc din acelaşi punct al unui traseu drept astfel: primul cu viteza constantă v_1, iar după un timp t_o, al doilea cu viteza constantă $v_2 > v_1$. Să se determine:
a) după cât timp, socotit de la pornirea primului mobil se întâlnesc mobilele;
b) distanţa parcursă de fiecare mobil până la întâlnire (expresia).

2.9. Din două localităţi M şi P situate la distanţa d=640m depărtare pleacă două mobile unul către celălalt cu vitezele v_1 şi v_2 (v_1 = 3m/s şi $v_2 = 2v_1$). Al doilea mobil (care pleacă din P cu v_2) pleacă mai târziu cu τ = 35 s decât cel care pleacă din M. Să se afle locul de întâlnire al celor două mobile faţă de punctul P şi timpul până la întâlnire începând măsurarea acestuia din momentul plecării primului mobil.

2.10. Plecate din localităţile A şi B, două mobile se întâlnesc la 1/4 din distanţa AB faţă de A. Cunoscând că ele ajung în B, respectiv A, la un interval de timp t = 600 s unul faţă de altul, să se afle în cât timp a parcurs fiecare mobil distanţa AB.

2.11. Din punctele A și B pleacă două mobile. Cel din A spre B cu viteza v_1 = 43,2 km/h iar după τ = 4s pleacă cel din B cu v_2 = 32,4 km/h spre A. Cunoscând distanța dintre puncte d=0,1km, la ce distanță de sfertul segmentului AB se întâlnesc?

2.12. Localitățile P și Q sunt situate în linie dreaptă la distanța D una de cealaltă. Din P și Q pornesc simultan două mobile unul spre celălalt. Să se determine raportul dintre mărimile vitezelor celor două mobile știind că acestea se întâlnesc la o distanță de Q care reprezintă o fracțiune K din distanța dintre cele două localități. Aplicație numerică k=2/5.

2.13. Din localitatea M pleacă un mobil cu viteza constantă v_1. După un timp τ pleacă un alt mobil cu viteza v_2 și îl ajunge în localitatea N unde se oprește un timp T, după care pleacă cu aceeași viteză constantă V și ajunge din nou primul mobil în localitatea P. Cunoscând $v_2/v_1=2$ și τ + T=1h, să se afle timpul în care primul mobil a parcurs distanța MP.

2.14. Un mobil parcurge jumătate din distanța ce o are de parcurs cu v_1 = 200km/h, iar cealaltă jumătate cu v_2 = 300 km/h. În cât timp parcurge această distanță? Distanța totală de parcurs este D = 800 km.

2.15. Două mobile se deplasează pe o traiectorie rectilinie cu vitezele de 40 m/s și respectiv 50m/s. Al doilea mobil trece pe lângă un observator cu 5s mai târziu decât primul. După cât timp și la ce distanță de observator se întâlnesc cele două mobile?

2.16. Două mobile circulă fără oprire între cele două localități M și N situate la distanța d=60km. Primul mobil pleacă din M la ora 9,00h cu viteza constantă de 11,(1)m/s și întâlnește a doua oară pe al doilea la ora 11,06h.

Să se afle ora la care a pornit din localitatea N, cu viteza constantă de 16,(6) m/s al doilea mobil.

2.17. Din două localități situate pe o șosea rectilinie, la 120 km una de alta, pot porni simultan două mobile: unul cu viteza constantă v_1 = 30 km/h iar celălalt cu viteza constantă v_2 = 50 km/h.

a) Care pot fi distanțele dintre ele după 0,5h de la pornire?

b) După cât timp se vor întâlni (ajunge)?

2.18. Două mobile se află pe aceeași direcție, la o distanță între ele d. Mișcările lor se realizează cu viteze constante v_1 și respectiv v_2. Un mobil începe mișcarea mai târziu decât celălalt cu un timp t. Să se discute posibilitățile de întâlnire.

2.19. Un mobil parcurge 2/5 dintr-o distanță cu viteza v iar restul cu viteza kv. Să se calculeze viteza medie. Aplicație numerică: v=11,(1)m/s; k=1,5.

2.20. Un mobil străbate o distanță astfel: un timp t_1 = 1,4h 1 min. 40s cu o viteză constantă v_1=1 1,(1)m/s, iar restul distanței un timp t_2 = 1500 s cu viteza constantă v_2 = 50 km/h. Să se afle viteza medie a mobilului.

2.21. Două mobile, aflate la distanța D, se mișcă unul spre celălalt cu vitezele v_1, respectiv v_2. În momentul plecării, de pe unul din mobile se emite un semnal sonor cu viteza C_s care se reflectă succesiv de către celălalt mobil până când unul dintre mobile ajunge în locul de plecare al celuilalt. Să se determine:

a) distanța parcursă de sunet până la întâlnirea celor două mobile;

b) distanța parcursă de sunet până când unul dintre mobile ajunge primul în punctul de plecare al celuilalt;

c) distanța dintre mobile în condițiile punctului b.

Aplicație numerică: v_1=100m/s; v_2=1,5v_1; D=150km; C_s=340m/s.

2.22. Două localități M și N se află la distanța D=60km. Un mobil pleacă din M spre N cu viteza v_1=72km/h, iar celălalt pleacă din N spre M cu viteza v_2=30m/s.

Să se determine:

a) timpul în care cele două mobile se întâlnesc;

b) cât din distanța dintre cele două localități parcurge fiecare mobil până la întâlnire.

2.23. Un mobil pleacă din punctul P al unui traseu cu viteza de 16,(6)m/s și ajunge în Q după 7h și 30 min. de mers. La ce oră ajunge în Q un alt mobil ce pleacă din P la 7h și 45 min, deplasându-se până în Q cu viteza medie de 72km/h.

2.24. Trei mobile au plecat în același moment dintr-o localitate M spre o altă localitate N. Viteza primului mobil este v_1m/s, a celui de-al doilea v_2 m/s și celui de-al treilea v_3m/s.

Duratele mișcării lor sunt t_1, t_2, t_3. Știind că $t_1 + t_2 - t_3$=1h, să se afle distanța dintre cele două localități. Aplicație numerică: v_1=8,(3)m/s; v_2=11,(1)m/s; v_3=5,(5) m/s.

2.25. Un mobil parcurge câte o treime din drumul său cu vitezele constante v_1, v_2 și v_3 ($v_1 \neq v_2 \neq v_3$). Determinați viteza medie a mobilului.

2.26. O barcă se deplasează pe un râu în sensul de curgere. Din barcă, la un moment dat, cade un colac de salvare și parcurge distanța d=300m. În cât timp a parcurs colacul această distanță dacă barca a parcurs în acest timp distanța D=500m și a avut viteza v=5km/h.

2.27. Două bărci pornesc simultan una spre cealaltă din două puncte ale unui râu situate la distanța d = 0,045km. Viteza bărcii care merge în aval este v_1=7,2 km/h, iar a celeilalte este v_2=1,5 m/s. După t = 6s de la plecare din prima barcă zboară spre a doua barcă un porumbel cu viteza v=2,5 m/s.

a) După cât timp porumbelul ajunge la a doua barcă?

b) Cât timp navighează până la întâlnire cele două bărci (viteza de curgere a râului este v=3,6 km/h)?

2.28. Un vapor pleacă din P în amonte spre localitatea M cu viteza proprie v_1 = 18,(3) m/s, viteza râului fiind v_2 = 1,(6) m/s. După 3/4h de la plecare se constată desprinderea bărcii de salvare. Vaporul se întoarce imediat și o găsește la 27 km în amonte de localitatea P. La ce distanță de P și la cât timp de la plecare se desprinde barca?

2.29. O barcă cu motor pleacă cu viteza v_1 = 5,(5)m/s din localitatea P în aval spre localitatea Q pe un râu și apoi se întoarce. Știind viteza apei v_2 = 2,(2)m/s, să se afle distanța PQ dacă barca se întoarce în P după 5 ore de la plecarea ei din P.

2.30. Un observator dintr-un tren a înregistrat în t = 60 s, un număr de 16 stâlpi de la rețeaua electrică. Distanța dintre doi stâlpi consecutivi este de 100 m. Care este viteza trenului?

2.31. Un tren cu lungimea de 200 m, trece pe un pod de lungime 100 m. Ce viteză are trenul dacă traversarea podului durează 15 s?

2.32. O locomotivă se deplasează printr-un tunel cu viteza constantă de 20m/s. Cât timp se va afla locomotiva în tunel? Se cunosc: lungimea locomotivei l_1 = 25 m și lungimea trenului l_2 = 20 m.

2.33. Un vagon se deplasează cu 15m/s. În vagon se deplasează un mobil în sens opus cu 5m/s. Ce distanță va parcurge mobilul, în sistemul de referință legat de pământ, în 10s dacă mișcările sunt rectilinii unifome? Dar vagonul? Ce distanță va parcurge mobilul în sistemul de referință legat de vagon?

2.34. Un tren trece pe un pod cu viteza constantă de 10m/s. Știind lungimea trenului l=150m, lungimea podului L=500m, să se calculeze timpul necesar trenului să traverseze podul.

3. MASĂ. DENSITATE

3.1. Un corp din fier are volumul de $80cm^3$. Știind densitatea fierului de $7800kg/m^3$, aflați masa corpului.

3.2. Ce volum are un corp din fier dacă masa lui este de 11,7g?

3.3. Un cub dintr-un material X are latura de 5cm. Masa sa este 0,975kg. Aflați densitatea materialului X.

3.4. Se pune alcool cu densitatea $800kg/m^3$ într-un pahar de sticlă cu densitatea de $2500kg/m^3$. Paharul plin cântărește 525g, iar volumul paharului este 0,25 din volumul total. Să se calculeze: volumul alcoolului din pahar și volumul paharului.

3.5. O sârmă din fier are lungimea de 200m și diametrul de 4mm ($\rho_{Fe}=7,8g/cm^3$). Ce masă are sârma?

3.6. Un vagon cisternă are volumul de $20m^3$. Câte tone de benzină transportă un tren care are 20 de vagoane ($\rho_{benzină} = 700kg/m^3$)?

3.7. O alică de plumb are masa m_x. Știind că 100 alice dezlocuiesc $12cm^3$ de apă, iar densitatea plumbului este $11300kg/m^3$, să se calculeze m_x.

3.8. Fie corpul x și corpul y. Rapoartele $\rho_x/\rho_y = 5$; $m_x/m_y = 3/2$. Care este valoarea raportului volumelor celor două corpuri? Din ce substanțe sunt alcătuite corpurile dacă $\rho_x + \rho_y = 3\rho_{apă}$?

3.9. Un model de fontă cu volumul exterior 2,51 dm^3 are masa m=17,5kg. Există goluri în fontă? Care este volumul lor?

3.10. Trei corpuri au masele m_1, m_2, m_3; volumele v_1, v_2, v_3 și densitățile ρ_1, ρ_2, ρ_3. Dacă $v_1 = v_2$ sau $\rho_1 = \rho_2$ se verifică relațiile $m_3 = 2(m_1 + m_2)$; $v_3 = v_1 + v_2$; $\rho_3 = \rho_1 + \rho_2$?

3.11. Un corp de zinc cântărește 0,355kg. Ce masă are o placă de sticlă cu același volum (ρ_{Zn}=7100kg/m^3; ρ_{st} = 2500kg/m^3)?

3.12. O piesă de cupru de formă paralelipipedică are volumul V=0,2dm^3. Masa sa este m = 1kg.

a) Pe lângă cupru, piesa mai conține și alte impurități?

b) Dacă în piesă există două goluri ce conțin 110 g apă, să se calculeze volumul cuprului ($\rho_{apă}$ = 1g/cm^3).

3.13. La argintarea unui corp s-au folosit 157,5 g argint. Grosimea stratului este g=0,005mm. Ce suprafață are corpul (ρ_{Ag} = 10,5 g/cm^3)?

3.14. Ce masă de aur se întrebuințează pentru aurirea unui obiect, știind că suprafața sa este de 1,62 dm^2, iar grosimea stratului de aur este g=0,005 mm (ρ_{Au}=19,3g/cm^3)?

3.15. Fie două corpuri, unul din sticlă, altul din aluminiu, care au aceeași masă m = 54 g și același volum. Să se precizeze în care din corpuri există goluri. Care este diferența de masă a corpurilor dacă golul este umplut cu mercur (ρ_{st} = 2,5g/cm^3, ρ_{Al}=2,7g/cm^3; ρ_{Hg}=13,6g/cm^3)?

3.16. Se amestecă două lichide de densitate ρ_1 și ρ_2. Volumul amestecului este V, iar densitatea ρ. Dacă V=1l, ρ_1=1g/cm^3, ρ_2=0,8g/cm^3 și V_1=1/4V_2, calculați:

a) V_1 și V_2;

b) m_1 și m_2;

c) ρ - densitatea amestecului.

4. DEFORMARE ELASTICĂ. FORȚĂ

4.1. Un corp cu masa m = 2kg, este suspendat de un resort elastic de constantă K=1000N/m.

a) Care este forța deformatoare ce acționează asupra resortului?

b) Ce valoare are deformarea?

4.2. De un resort elastic se suspendă un cub cu latura de 0,08m. Alungirea resortului de constantă elastică K=270N/m este 0,512 dm. Care este densitatea materialului din care este confecționat cubul? Se consideră g=10N/kg.

4.3. O forță cu valoarea de 35N produce o alungire de 0,05m unui resort elastic. Care va fi alungirea resortului dacă forța este de 7N? Dar în cazul unei forțe de 31,5N?

4.4. O bilă cu masa de 0,05g se suspendă de un resort elastic. După înlăturarea bilei, resortul revine la lungimea inițială după t=1s. Să se determine viteza cu care se comprimă resortul. Se cunoaște K=0,025N/mm.

4.5. Un cilindru metalic are masa de 0,5kg. Ce ne va indica un dinamometru dacă de cârligul său atârnă același corp? Din ce metal este confecționat cilindrul știind că volumul său este de 64 cm^3?

4.6. Două plăci paralelipipedice au aceleași dimensiuni: L=10cm, l=5cm, h=2cm. Împreună cântăresc 1,676kg. Știind că una din plăci este confecționată din fier, să se afle masele celor două plăci și densitatea celeilalte plăci (ρ_{Fe}=7860kg/m^3).

5. DILATAȚIE

5.1. Se umple până la margini o eprubetă cu apă la temperatura de +4°C. În ce caz iese apa din eprubetă, când se ridică temperatura sau când scade? De ce?

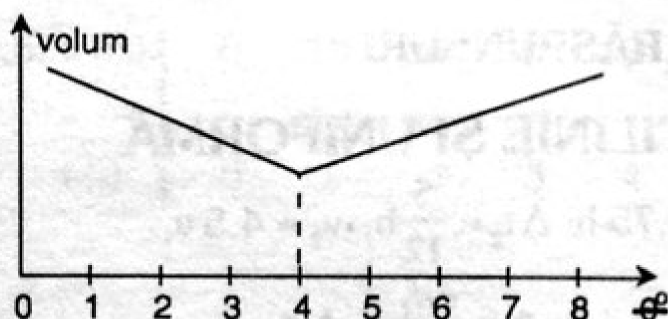


Fig. 5.2.

5.2. Fie graficul din figură.
a) Ce reprezintă acest grafic?
b) Cum variază densitatea?
c) Ce face apa dintr-un pahar plin la +4°C dacă: 1. încălzim apa, 2. răcim apa?

5.3. Un cub de fier cu latura de 10cm este încălzit de la 0°C până la 200°C. Datorită încălzirii, volumul cubului se mărește cu 7,2 cm^3. Să se determine densitatea cubului de fier la temperatura de 200°C dacă la 0°C densitatea fierului este 7800 kg/m^3.

5.4. Prin încălzire, un corp din fier își modifică densitatea cu 0,2 g/cm^3, iar volumul cu 0,1 cm^3.

Cunoscând densitatea fierului la 0°C: $\rho_0 = 7800 kg/m^3$, să se calculeze:

a) volumul corpului la zero grade;
b) volumul corpului dilatat;
c) greutatea lui (g =10N/kg)

5.5. Prin încălzire o piesă din oțel își modifică densitatea cu 0,71g/cm^3, iar creșterea relativă a volumului $\Delta V / V_0$ este 10%.

Să se calculeze:

a) densitatea piesei înainte și după încălzire;
b) volumul oțelului măsurat înainte de încălzire fiind 40cm^3, ce va indica un dinamometru de cârligul căruia se atârnă piesa. Cum se modifică indicația dinamometrului dacă atârnați corpul după încălzire?

2. MIŞCAREA RECTILINIE ŞI UNIFORMĂ

2.1. Date: $\Delta d_1 = 15$ km; $\Delta t_1 = 0{,}75$ h; $\Delta t_2 = \frac{5}{12}$h; $v_2 = 4{,}5\, v_1$

Se cere: $\Delta d_2 = ?$

$\Delta d_2 = v_2\, \Delta t_2$; $\Delta d_2 = 4{,}5\, v_1\, \Delta t_2$; $\Delta d_2 = 4{,}5\, \frac{\Delta d_1}{\Delta t_1} \cdot \Delta\, t_2$

$\Delta\, d_2 = 37{,}5$ km.

2.2. Date: $l = 50$ m; $\Delta\, v = 10$ m/s; $v_3 < v_2 < v_1$

Se cer: $\Delta\, t = ?$; $\Delta\, t` = ?$

Timpul de mişcare până la întâlnire este acelaşi pentru cel din A şi cel din B şi-l notăm cu Δt.

$\Delta d_1 = \Delta d_2 + l$; $\Delta\, d_2 = \Delta\, d_1 - l$; $v_2 \Delta\, t = v_2\, \Delta t - l$

dar $v_2 = v_1 - \Delta\, v$, rezultă $(v_1 - \Delta v)\, \Delta t = v_1\, \Delta t - l$

deci $\Delta t = \frac{l}{\Delta v}$; $\Delta t = 5$ s.

Timpul de mişcare până la întâlnire este acelaşi pentru cel din A şi cel din C, şi-l notăm $\Delta t`$.

$\Delta d_1 = \Delta d_2 + 2l$; $\Delta d_2 = \Delta d_1 - 2\,l$; $v_2\, \Delta t` = v_1\, \Delta t` - 2\,l$

$(v_1 - \Delta v)\, \Delta t` = v_1\, \Delta\, t` - 2\,l$; $\Delta t' = \frac{2l}{\Delta v}$; $\Delta t` = 10$ s

2.3.

t (s)	0	1	2	3	4	5	6	7	8
d(m)	0	2	4	6	8	8	10	12	14

t (s)	0	1	2	3	4	5	6	7	8
d(m)	16	14	12	10	8	6	4	2	0

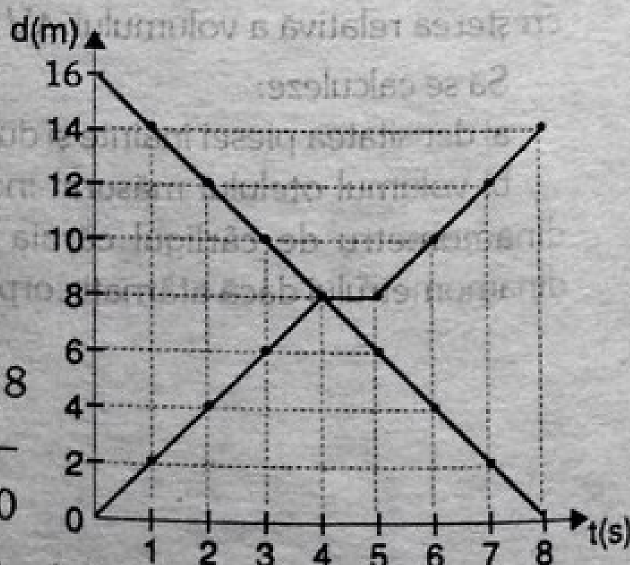


Fig. 2.3.

Mobilele se întâlnesc la 8 m de origine la 4 s de la plecare.

2.4. $\Delta\, t = t_1 + t_3 + t_4$; $\Delta t = 6$ s

$\Delta\, d = \Delta\, d_1 + \Delta\, d_3 - \Delta\, d_4$; $\Delta\, d = 0$

2.5.

x (m)	0	10	20	30	40
t (s)	0	1	2	3	4

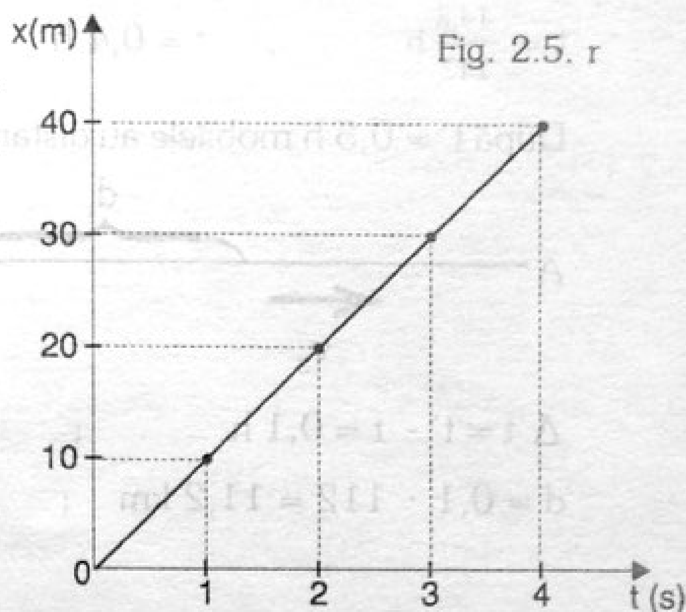


Fig. 2.5. r

a) $v_1 = \frac{\Delta d_1}{\Delta t_1} = 10$ m/s

$v_2 = \frac{\Delta d_2}{\Delta t_2} = 10$ m/s

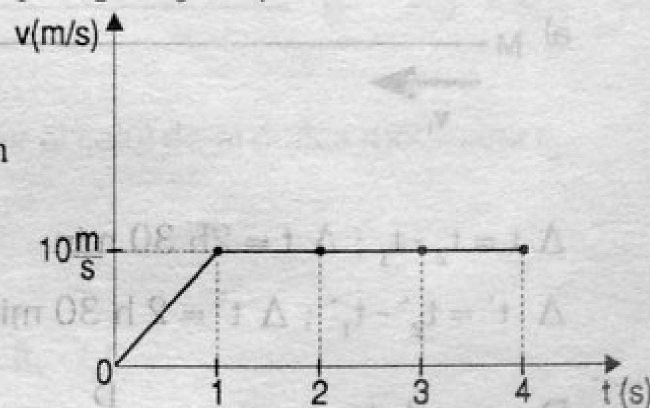
$v_3 = \frac{\Delta d_3}{\Delta t_3} = 10$ m/s

$v_4 = \frac{\Delta d_4}{\Delta t_4} = 10$ m/s

$v_1 = v_2 = v_3 = v_4 = v = 10$ m/s

b) $\Delta d = \Delta d_1 + \Delta d_2 + \Delta d_3 + \Delta d_4$

$\Delta d = 10 + 10 + 10 + 10 = 40$ m



2.6. Date: $v_1 = 11,(1)$ m/s; $v_2 = 72$ km/h; $\Delta = 44.800$ m; $t' = 0,5$ h

Se cer: a) t = ?; d = ?

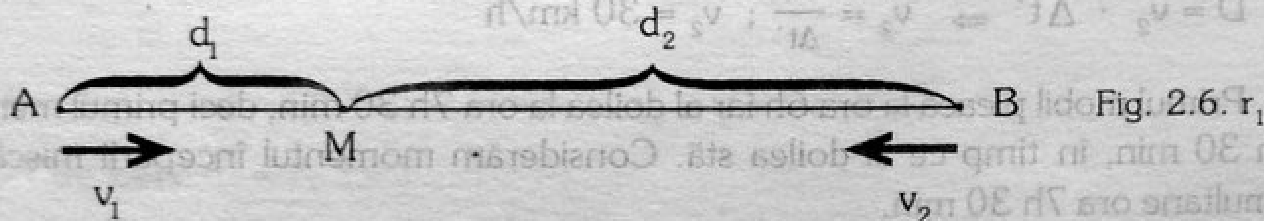


Fig. 2.6. r_1

Până la întâlnire în punctul M mobilele parcurg d_1 și respectiv d_2

$d_1 = v_1 t$

$d_2 = v_2 t$ $\Rightarrow D = t(v_1 + v_2) \Rightarrow t = \frac{\Delta}{v_1 + v_2}$

$D = d_1 + d_2$

D = 44,8 km $\quad v_1 = 40$ km/h

$t = \frac{44,8}{112} h$; $t = 0,4\ h$

După $t' = 0,5\ h$ mobilele au distanța d între ele

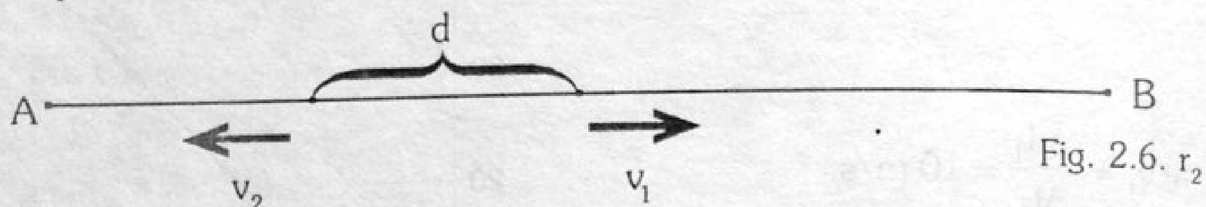


Fig. 2.6. r_2

$\Delta t = t' - t = 0,1\ h$; $d = \Delta t (v_1 + v_2)$

$d = 0,1 \cdot 112 = 11,2\ km$; $d = 11,2\ km.$

2.7. Date: $t_1 = 6h$; $t_2 = 8h\ 30\ min.$; $t_1' = 7\ h\ 30\ min.$

$t_2' = 10\ h$; $D = 75\ km$; $v = ct$

Se cer: a) $T = ?$; $d = ?$

a)

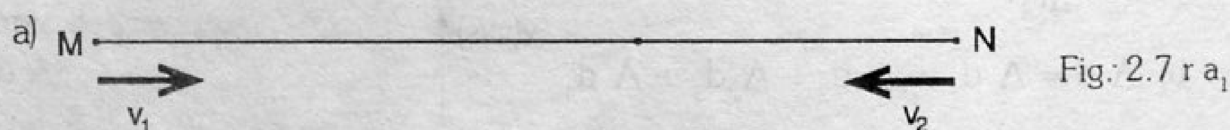


Fig. 2.7 r a_1

$\Delta t = t_2 - t_1$; $\Delta t = 2h\ 30\ min.$

$\Delta t' = t_2' - t_1'$; $\Delta t' = 2\ h\ 30\ min.$

$D = v_1 \cdot \Delta t \Rightarrow v_1 = \frac{D}{\Delta t}$; $v_1 = 30\ km/h$

$D = v_2 \cdot \Delta t' \Rightarrow v_2 = \frac{D}{\Delta t'}$; $v_2 = 30\ km/h$

Primul mobil pleacă la ora 6h iar al doilea la ora 7h 30 min, deci primul merge 1h 30 min, în timp ce al doilea stă. Considerăm momentul începerii mișcării simultane ora 7h 30 min.

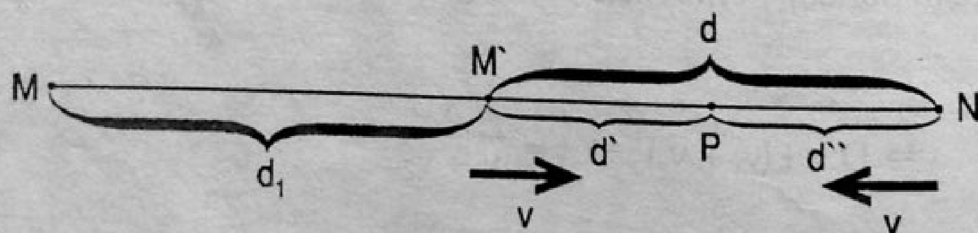


Fig. 2.7 r a_2

$$\left.\begin{array}{l} d = D - d_1 \\ d = d` + d` \\ d = vt` + vt` \end{array}\right| \Rightarrow 2vt` = D - d_1 \Rightarrow t` = \frac{D - d_1}{2v}$$

Unde $d_1 = v_1 t_1$; $d_1 = 45$ km; $t` = 1/2$ h.

Ora întâlnirii mobilelor este T = 8h.

b) $D` = d_1 + d`$; $D` = d_1 + v \cdot t`$

$D` = 60$ km (distanță măsurată față de M)

2.8. Date: $v_2 > v_1$; t_o

Se cer: a) t = ? ; b) d = ?

a)

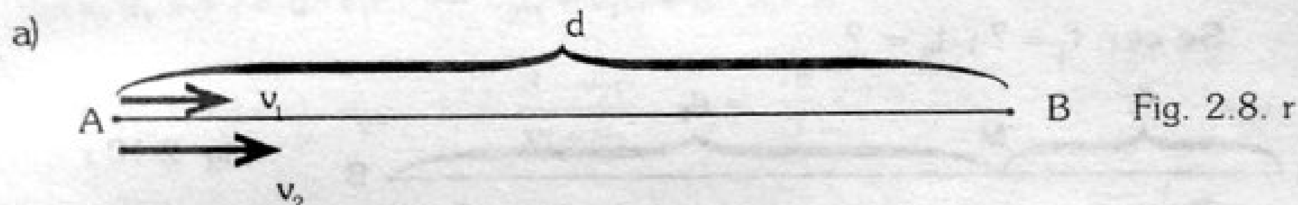


Fig. 2.8. r

timpul de mișcare al primului mobil este t_1 iar al celui de-al doilea mobil este t_2.

$t_1 > t_2$; $t_1 = t_2 + t_o$; $t_2 = t_1 - t_o$

distanța parcursă $d_1 = d_2 = d$

$d = v_1 t_1$; $d = v_2 t_2 = v_2 (t_1 - t_o) \Rightarrow v_1 t_1 = v_2 (t_1 - t_o)$

$v_1 t_1 - v_2 t_1 = - v_2 t_o$; $t_1 = \frac{v_2 t_o}{v_2 - v}$

2.9. Date: $d = 640$ m; $v_1 = 3$m/s; $v_2 = 2 v_1$; $\tau = 35$ s

Se cer: d_1 = ?; t = ?

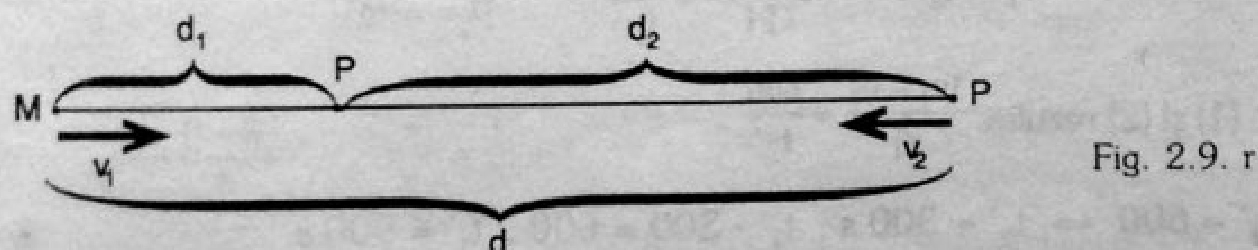


Fig. 2.9. r

timpul de mişcare al primului mobil este t_1 iar al celui de al doilea t_2.

$t_1 > t_2$; $t_1 = t_2 + \tau$; $t_2 = t_1 - \tau$;

distanta parcursă de primul mobil d_1, de al doilea d_2, unde $d = d_1 + d_2$

$d_1 = v_1t_1$; $d_2 = v_2t_2 = v_2(t_1 - \tau)$; Deci: $d = v_1t_1 + v_2(t_1 - \tau)$; $d = v_1t_1 + v_2t_1 - v_2\tau$;

$v_1t_1 + v_2t_1 = d + v_2\tau$;

$t_1(v_1 + v_2) = d + v_2\tau$; $t_1 = \frac{d + v_2\tau}{v_1 + v_2}$; $t_1 = 94,(4)\ s$

$d_1 = v_1t_1$; $d_1 = 283,(3)\ m$

2.10. Date: $d_1 = \frac{1}{4}D$; $\Delta t = 600\ s$

Se cer: $t_1 = ?$; $t_2 = ?$

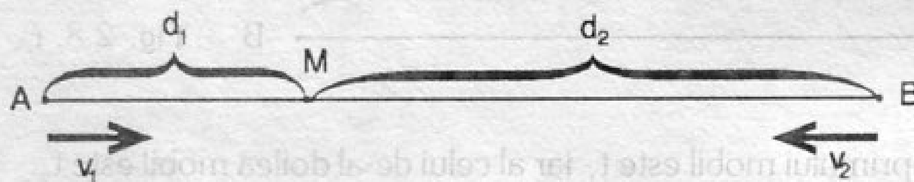


Fig. 2.10 r

$V_2 > v_1$

$t_2 < t_1$

distanţele parcurse până la întâlnire (plecare simultană) sunt d_1 şi respectiv d_2, parcurse în intervalele de timp $t_1 = t_2 = t$

$d_1 = v_1t$; $t = d_1/v_1$; $d_2 = v_2t$; $t = d_2/v_2$

$d_1/v_1 = d_2/v_2$; $\frac{D}{4v_1} = \frac{3D}{4v_2}$; $v_2 = 3\,v_1$ (1)

$D = v_1t`_1$ şi $D = v_2t`_2$ cu $t_1` > t_2`$; $t_1` - t_2` = \Delta t$

$v_1t_1` = v_2t_2` \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \frac{t_1`}{t_2`} \Rightarrow \frac{v_2 - v_1}{v_1} = \frac{t_1` - t_2`}{t_2`} \Rightarrow \frac{v_2 - v_1}{v_1} = \frac{600}{t_2`}$ (2)

Din (1) şi (2) rezultă $\frac{3v_1 - v_1}{v_1} = \frac{600}{t_2`}$

$2\,t_2` = 600 \Rightarrow t_2` = 300\ s$; $t_1` - 300 = 600$ ; $t_1` = 900\ s$

2.11. Date: $v_1 = 43,2$ km/h : $\tau = 4$ s; $v_2 = 32,4$ km/h

$d = 0,1$ km

Se cere: $d`_1 = ?$

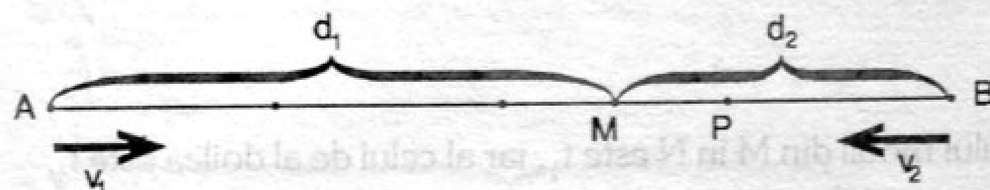


Fig. 2.11 r

$v_1 = 12$ m/s; $v_2 = 9$ m/s; $d = 100$ m

timpul de deplasare al primului mobil t_1, iar al celui de al doilea t_2, cu $t_1 < t_2$, deci $t_2 = t_1 + \tau$

$d_1 = v_1 t_1$; $d_2 = v_2 t_2$; $d_2 = d - d_1$; $v_2 t_2 = d - v_1 t_1$

$v_2 (t_1 + \tau) = d - v_1 t_1 \Rightarrow v_2 t_1 + v_1 t_1 = d - v_2 \tau$

$t_1 (v_1 + v_2) = d - v_2 \tau$; $t_1 = \dfrac{d - v_2\tau}{v_1 + v_2}$; $t_1 = \dfrac{18}{7}$ s

$d_1 = (v_1 + v_2)$; $d_1 = \dfrac{216}{7}$ m; $d_1` = d_1 - \dfrac{d}{4}$; $d_1` = \dfrac{41}{7}$ m.

2.12. Date: D; $d = KD$; $K = 2/5$

Se cere: $v_1/v_2 = ?$

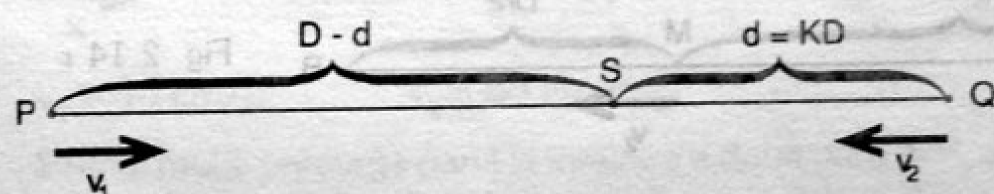


Fig. 2.12 r

$t_1 = t_2 = t$; $D - d = v_1 t$; $D - KD = v_1 t$

$d = v_2 t$; $KD = v_2 t$; $\dfrac{v_1 t}{v_2 t} = \dfrac{D(1-K)}{KD}$;

$\dfrac{v_1}{v_2} = \dfrac{(1-K)}{K}$; $\dfrac{v_1}{v_2} = \dfrac{3}{2}$

2.13. Date: $v_2/v_1 = 2$; $\tau + T = 1$ h

Se cere: $t = ?$

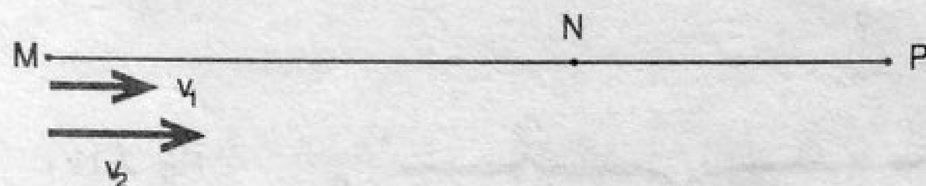


Fig. 2.13 r

timpul mişcării primului mobil din M în N este t_1, iar al celui de al doilea este t_2, cu $t_1 > t_2$; $t_1 = t_2 + \tau$; $d = v_1 t_1$ şi $d = v_2 t_2$

sau $d = v_2 (t_1 - \tau)$; Deci $v_1 t_1 = v_2 (t_1 - \tau)$ (1)

Timpul mişcării primului mobil din N în P este $t_1`$, iar al celui de al doilea $t_2`$, cu $t_1` > t_2`$; $t_1` = t_2` + T$, $d` = v_1 t_1`$ şi $d` = v_2 t_2`$ sau $d` = v_2 (t_1` - T)$;

Deci $v_1 t_1` = v_2 (t_1` - T)$ (2)

Din (1) rezultă $\frac{v_2}{v_1} = \frac{t_1}{t_1 - \tau}$; $t_1 = 2(t_1 - T)$

Notăm $t = t_1 + t_1`$; Deci $t = 2t - 2(\tau + T)$

$t = 2(\tau + T)$; $t = 2$ s

2.14. Date: $v_1 = 200$ km/h; $v_2 = 300$ km/h; $D = 800$ km

Se cere: $t = ?$

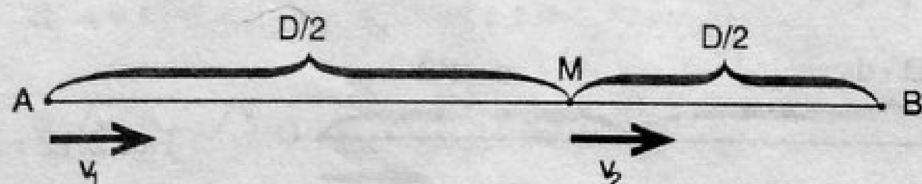


Fig. 2.14 r

$t = t_1 + t_2$; $\quad t_1 = \frac{D/2}{v_1} = \frac{D}{2v_1}$; $\quad t_2 = \frac{D/2}{v_2} = \frac{D}{2v_2}$

$t = \frac{D}{2v_1} + \frac{D}{2v_2}$; $\quad t = D\left(\frac{1}{2v_1} + \frac{1}{2v_2}\right)$; $\quad t = 3,(3)$h

2.15. Date: $v_1 = 40$ m/s; $v_2 = 50$ m/s; $\tau = 5$ s

Se cere: $t = ?$; $d = ?$

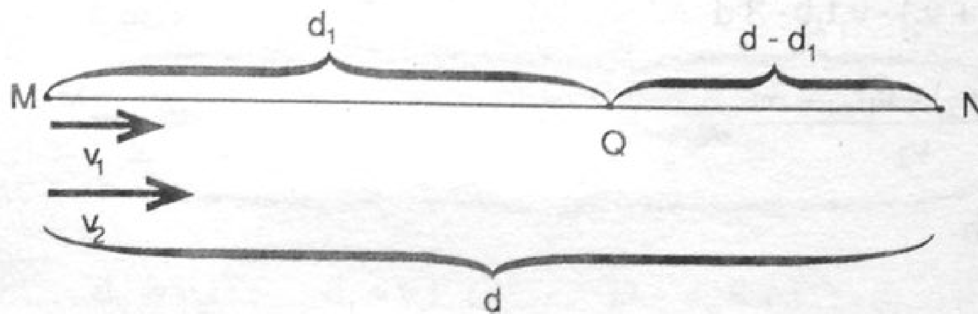


Fig. 2.15 r

Să analizăm mişcarea mobilelor de la observatorul 0 până la întâlnirea lor din N

$d - d_1 = v_1 t_1$; $d - d_1 = v_2 t_2 = v_2 (t_1 - \tau)$; $v_1 t_1 = v_2 (t_1 - \tau)$

$v_1 t_1 = v_2 t_1 - v_2 \tau$; $v_2 \tau = t_1 (v_2 - v_1)$; $t_1 = \frac{v_2 \tau}{v_2 - v_1}$

$t_1 = 25$ s; $d - d_1 = v_1 t_1$; $d - d_1 = 1000$ m.

2.16. Date: $d = 60$ km; $t_{01} = 9$ h; $v_1 = 11,(1)$ m/s
$t = 11,06$ h; $v_2 = 16,(6)$ m/s

Se cere: $t_{02} = ?$

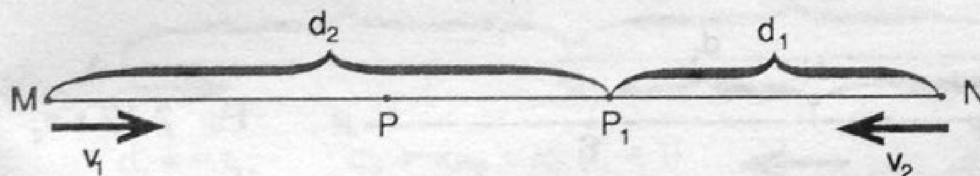


Fig. 2.16 r

$v_1 = 40$ km/h; $v_2 = 60$ km/h

Primul mobil parcurge până la întâlnire a doua oară în P_1 distanţa $d + d_1$, iar al doilea distanţa $d + d_2$, fiecare în timpi Δt_1 şi respectiv Δt_2, unde: $\Delta t_1 = t_1 - t_o$ şi $\Delta t_2 = t_2 - t_{2o}$

deci: $d + d_1 = v_1 \Delta t_1 = v_1 (t_1 - t_{o1})$ (1)

$d + d_2 = v_2 \Delta t_2 = v_2 (t_2 - t_{02})$ (2)

Se adună (1) cu (2) şi rezultă

$3d = v_1 t_1 - v_1 t_{o1} + v_2 t_2 - v_2 t_{o2}$

Dar $t_1 = t_2 = t$, timpul de întâlnire

$$3\,d = v_1 t - v_1 t_{o1} + v_2 t - v_2 t_{o2}$$

$$v_2 t_{02} = t\,(v_1 + v_2) - v_1 t_{o1} - 3\,d$$

$$t_{02} = \frac{t(v_1 + v_2) - v_1 t_{o1} - 3d}{v_2}$$

$$t_{02} \approx 9{,}44 \text{ h}$$

2.17. Date: $D = 120$ km; $v_1 = 30$ km/h; $v_2 = 50$ km/h; $t = 0{,}5$ h

Se cer: $d = ?$; $d` = ?$; $t` = ?$; $t`` = ?$

a) Cazul 1. Unul către celălalt

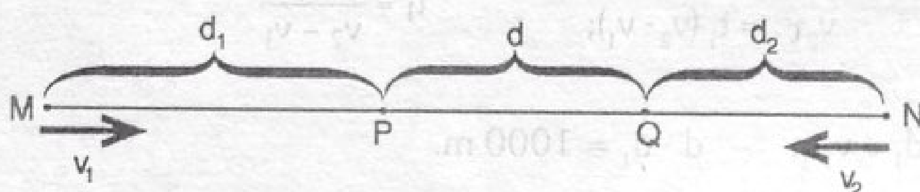


Fig. 2.17 r a_1

$d_1 = v_1 t$; $d_1 = 15$ km; $d_2 = v_2 t; d_2 = 25$ km

$d_1 = d_2 \subset \Delta$; $d = \Delta - d_1 - d_2$; $d = 80$ km

Cazul 2. Unul după celălalt, ținând cont de $v_1 < v_2$

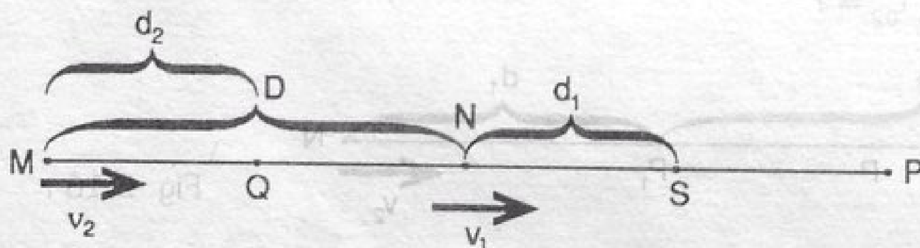


Fig. 2.17 r a_2

timpul de mișcare este $t = 0{,}5$ h

distanța dintre ele este $d` = D + d_1 - d_2$

$d` = D + v_1 t - v_2 t$; $d` = 110$ km

Caz 1

b)

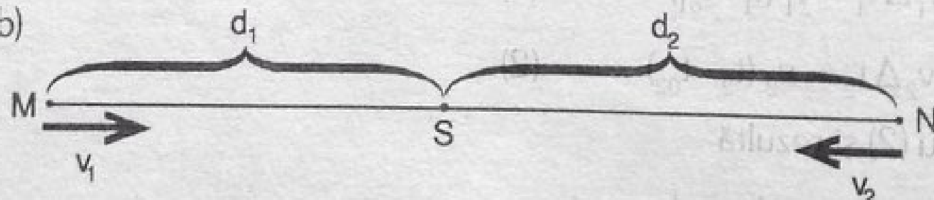


Fig. 2.17 r b_1

$t_1` = t_2` = t`$; $d_1 = v_1 t_1`$; $d_2 = v_2 t_2`$;

$D = v_1 t` + v_2 t`$; $t` = \frac{D}{v_1 + v_2}$;   $t` = 1{,}5$ h

Caz 2

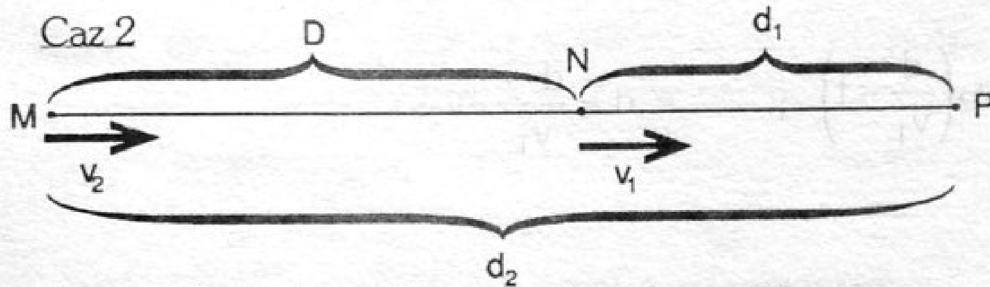


Fig. 2.17 r b_2

$d_2 = v_2 t``$;   $d_1 = v_1 t``$; $D + d_1 = v_2 t``$;   $d_1 = v_1 t``$

Se scad și se obține $D = t`` (v_2 - v_1)$; $t` = \frac{D}{v_2 - v_1}$

$t`` = 6$h.

2.18. Date: d; t; v_1; v_2

Se cer: posibilitățile de întâlnire

$t_1 = ?$

a) Unul spre celălalt

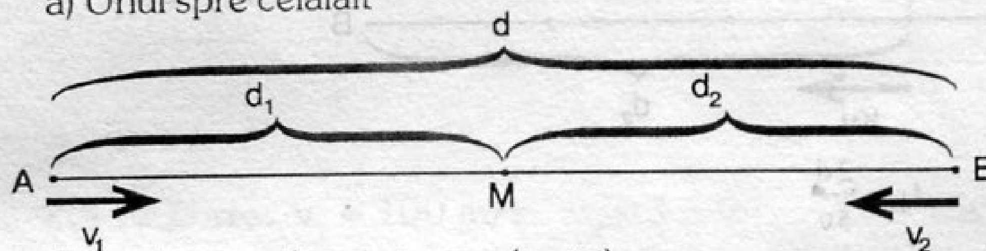


Fig. 2.18 r_a

$d_1 = v_1 t_1$; $d_2 = v_2 t_2 = v_2 (t_1 + t)$

$d = d_1 + d_2$; $d = v_1 t_1 + v_2 (t_1 + t)$

$d = v_1 t_1 + v_2 t_1 + v_2 t$; $(v_1 + v_2) t_1 = d - v_2 t$

$$t_1 = \frac{d - v_2 t}{v_1 + v_2}$$

b) Unul după celălalt cu $v_2 > v_1$

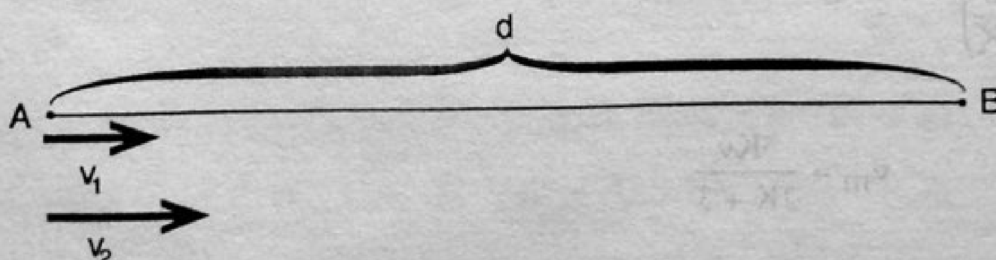


Fig. 2.18 r_b

$t_1 > t_2;$ $t_1 = t_2 + t$

$d = v_1 t_1;$ $d = v_2 t_2 = v_2 (t_1 - t)$

$t_1 = \frac{c}{v};$ $d = v_2\left(\frac{d}{v_1} - t\right);$ $d = \frac{dv_2}{v_1} - v_2;$

$v_2 t = \frac{dv_2}{v_1} - d;$ $v_1 v_2 t = d\,v_2 - d\,v_1;$

$t = \frac{d(v_2 - v_1)}{v_1 v_2};$ $t = d\left(\frac{1}{v_1} - \frac{1}{v_2}\right).$

2.19. Date: v - 11, (1) m/s; $K = 1{,}5;$ $v;$ $Kv.$

Se cere: $v_m = ?$

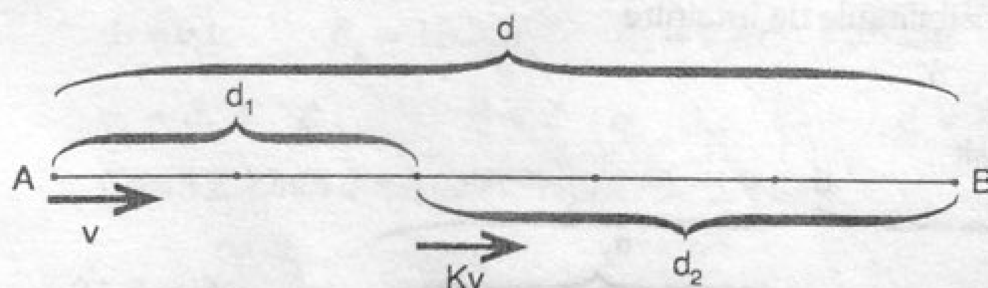


Fig. 2.19 r

$d_1 = \frac{2}{5} d = vt_1;$ $t_1 = \frac{2d}{5v}$

$d_2 = \frac{3}{5} d = Kvt_2;$ $t_2 = \frac{3d}{5Kv}$

dar $t = t_1 + t_2$ și $d = v_m \cdot t$

deci $d = v_m\left(\frac{2d}{5v} + \frac{3d}{5Kv}\right)$

$d = \frac{d \cdot v_m}{5v}\left(2 + \frac{3}{K}\right)$

$5v = v_m\left(\frac{2K+3}{K}\right);$ $v_m = \frac{5Kv}{2K+3}$

$v_m = 50$ km/h.

2.20. Date: $t_1 = 1/4$ h 1 min 40 s; $v_1 = 11,(1)$ m/s
$t_2 = 1500$ s; $v_2 = 50$ km/h

Se cere: $v_m = ?$

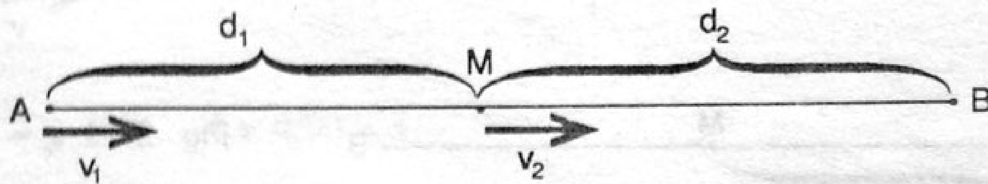


Fig. 2.20 r

$t_1 = 1000$ s; $v_1 = \frac{100}{9}$ m / s; $v_2 = \frac{125}{9}$ m /

$d_1 = v_1 t_1$; $d_1 = \frac{10}{9} \cdot 10^4$ m

$d_2 = v_2 t_2$; $d_2 = \frac{1875 \cdot 10^2}{9}$ m

$d = d_1 + d_2 = v_m t = v_m (t_1 + t_2)$; $v_m = 12,(7)$ m/s

$v_m = 46$ km/h

2.21. Date: $v_1 = 100$ m/s; $v_2 = 1,5\, v_1$; $D = 150$ km; $c_s = 340 \frac{m}{s}$

Se cer: a) $d_s = ?$
b) $d_s` = ?$
c) $d = ?$

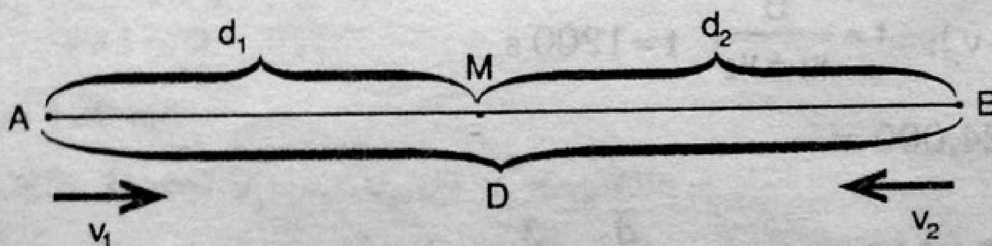


Fig. 2. 21 r_a

a) $t_s = t$ (timpul de mişcare al mobilelor până la întâlnire este egal cu al sunetului)

$d_1 = v_1 t$; $d_2 = v_2 t$; $D = d_1 + d_2 = t\,(v_1 + v_2)$

$t = \frac{D}{v_1 + v_2}$; $t_s = \frac{D}{v_1 + v_2}$; Deci $d_s = c_s \cdot t_s = c_s \frac{D}{v_1 + v_2}$; $d_s = 204$ km

b) $t_2 = \frac{D}{v_2}$; $t_2 = t_s$; $d_s` = c_s \cdot \frac{D}{v_2}$

$d_s` = 340$ km

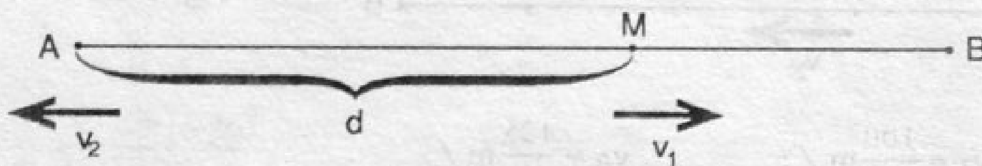


Fig. 2.21 r_c

$D = v_2 t`$;  $t` = \frac{D}{v_2}$

$d = v_1 t`$; $d = v_1 \frac{D}{v_2}$; $d = 100$ km

2.22. Date: $D = 60$ km; $v_1 = 72$ km/h; $v_2 = 30$ m/s

Se cer: a) $t = ?$; $d_1/D = ?$; $d_2/D = ?$

a)

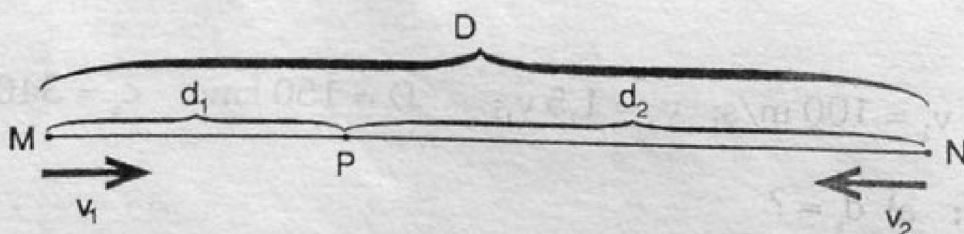


Fig. 2.22 r

$d_1 = v_1 t$; $d_2 = v_2 t$

$D = d_1 + d_2 = t(v_1 + v_2)$; $t = \frac{D}{v_1 + v_2}$; $t = 1200$ s

$d_1 = v_1 t$; $d_1 = 24.000$ m

$d_2 = v_2 t$; $d_2 = 36.000$ m; $\frac{d_2}{D} = \frac{3}{5}$

2.23. Date: $v = 16,(6)\ m/s$; $t = 7\ h\ 30\ min$

$t_o = 7\ h\ 45\ min$; $v_m = 72\ km/h$

Se cere: $t_1 = ?$

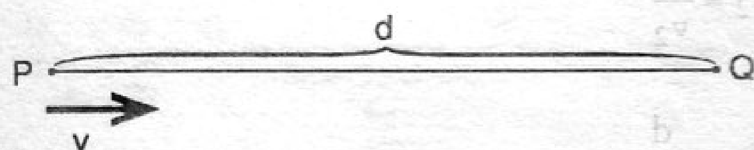


Fig. 2.23 r

$d = v \cdot t$; $d = 450\ km$

$d = v_m Dt$; $d = v_m(t_1 - t_0)$; $t_1 - t_0 = \frac{d}{v_m}$

$t_1 = \frac{d}{v_m} + t_0$; $t_1 = 14\ h$

2.24. Date: $t_1 + t_2 - t_3 = 1h$

$v_1 = 8,(3)\ m/s$; $v_2 = 11,(1)\ m/s$; $v_3 = 5,(5)\ m/s$

Se cere: $d = ?$

$t_1 = \frac{c}{v}$; $t_2 = \frac{d}{v_2}$; $t_3 = \frac{d}{v_3}$

$\frac{d}{v_1} + \frac{d}{v_2} - \frac{d}{v_3} = 1$; $\frac{1}{d} = \frac{1}{v_1} + \frac{1}{v_2} + \frac{1}{v_3}$

$$d = \frac{v_1 v_2 v_3}{v_1 v_3 + v_2 v_3 - v_1 v_2}$$

$d = 120\ km$

2.25. Date: v_1; v_2; v_3 cu $v_1 \neq v_2 \neq v_3$

Se cere: $v_m = ?$

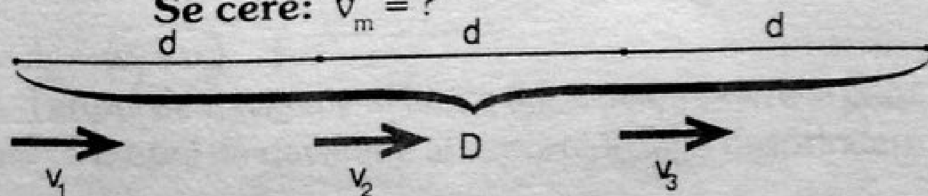


Fig. 2.25 r

$D = 3d; \quad d = v_1 t_1; \quad t_1 = \frac{d}{v_1}$

$d = v_2 t_2; \quad t_2 = \frac{d}{v_2}$

$d = v_3 t_3; \quad t_3 = \frac{d}{v_3}$

$$t = t_1 + t_2 + t_3 = d\left(\frac{1}{v_1} + \frac{1}{v_2} + \frac{1}{v_3}\right)$$

$$\frac{t}{d} = \frac{v_3 v_2 + v_1 v_3 + v}{v_1 v_2 v_3}; \qquad \frac{t}{3d} = \frac{v_1 v_2 + v_1 v_3 + v}{3 v_1 v_2 v_3}$$

$$\frac{D}{t} = \frac{3 v_1 v_2 v_3}{v_1 v_2 + v_1 v_3 + v_2 v_3}; \qquad v_m = \frac{3 v_1 v_2 v_3}{v_1 v_2 + v_1 v_3 + v_2 v_3}$$

2.26. Date: $d = 300$ m; $D = 500$ m; $v = 5$ km/h

Se cere: $t_c = ?$

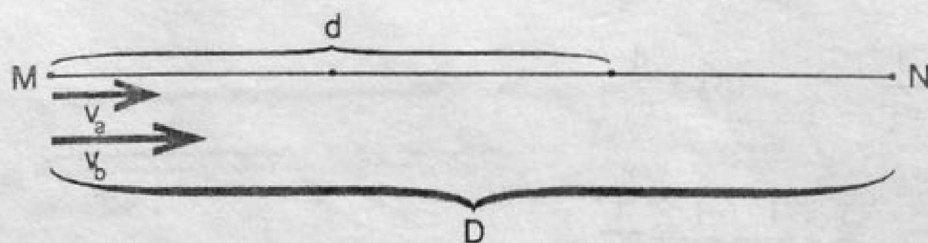


Fig. 2.26 r

$v_c = v_a; t_c = t$

$d = v_a \cdot t; D = (v_b + v_a) \cdot t; v_a = \frac{d}{t}$

$D = \left(v_b + \frac{d}{t}\right) \cdot t; D = v_b \cdot t + d$

$v_b \cdot t = D - d; t = \frac{D - d}{v_b}; t = 144\text{s}; t_c = 144\text{s}$

2.27. Date: $d = 0{,}045$ km; $v_1 = 7{,}2$ km/h; $v_2 = 1{,}5$ m/s

$t = 6$ s; $v = 2{,}5$ m/s; $v_a = 3{,}6$ km/h

Se cer: a) $t_p = ?$; $T = ?$

a)

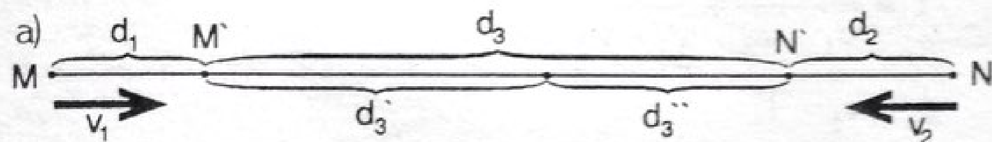


Fig. 2.27 r

$d_1 = v_1 \cdot t$; $d_2 = (v_2 - v_a) \cdot t$; $d_3 = d - d_1 - d_2$

$d_3 = d - v_1 t - (v_2 - v_a) \cdot t$; $d_3 = d - (v_1 + v_2 - v_a)\, t$

$d_3` = v \cdot t`$; $d_3`` = (v_2 - v_a) \cdot t`$

$$\underbrace{d_3`+d_3``}_{d_3} = (v + v_2 - v_a)\cdot t`$$

$$d - (v_1 + v_2 - v_a)\cdot t = (v + v_2 - v_a)\cdot t`$$

$$t` = \frac{d - (v_1 + v_2 - v_a)\cdot t}{v + v_2 - v_a};\ t` = 7{,}5\text{s}$$

b) $d_1` = v_1 \cdot T$; $d_2` = (v_2 - v_a) \cdot T$; $d = (v_1 + v_2 - v_a) \cdot T$

$$T = \frac{d}{v_1 + v_2 - v_a};\quad T = 18\text{ s}$$

2.28. Date: $v_1 = 18,(3)$ m/s; $v_2 = 1,(6)$ m/s

$t = 3/4$ h; $d_1 = 27$ km

Se cere: $T = ?$

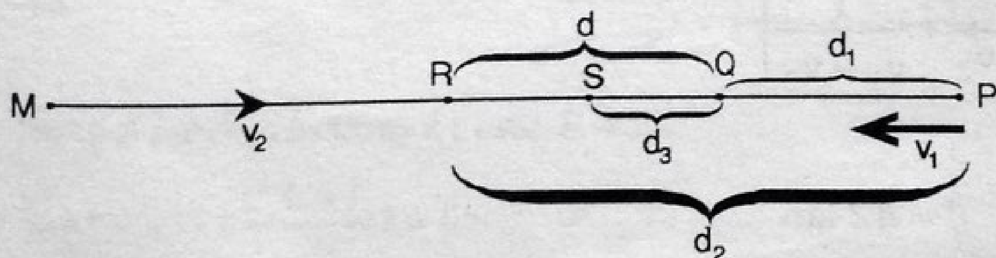


Fig. 2.28 r

$d_2 = (v_1 - v_2) \cdot t$

Timpul de navigație al bărcii după desprindere și până la întâlnire este T și este egal cu timpul de navigație al vaporului după desprindere și până la întâlnire.

Barca se desprinde în S și navighează dusă de apă până în Q, iar vaporul merge până în R și se întoarce în Q.

Distanța parcursă de barcă este d_3.

Pentru vapor $$T = \frac{d - d_3}{v_1 - v_2} + \frac{d}{v_1 + v_2}$$

Pentru barcă $$d_3 = v_2 \cdot T$$

Deci $$T = \frac{d - v_2 T}{v_1 - v_2} + \frac{d}{v_1 + v_2}$$

Dar $d = d_2 - d_1$

Deci $$T = \frac{d_2 - d_1 - v_2 T}{v_1 - v_2} + \frac{d_2 - d_1}{v_1 + v_2}$$

$$T = \frac{(v_1 - v_2)t - d_1 - v_2 T}{v_1 - v_2} + \frac{(v_2 - v_1)t - d_1}{v_1 + v_2}$$

$$T = \frac{1}{2}h$$

2.29. Date: $v_1 = 5,(5)$ m/s; $v_2 = 2,(2)$ m/s; $t = 5$h
Se cere: $d = ?$

$d = (v_1 + v_2)\,t_1$; $$t_1 = \frac{d}{v_1 + v_2}$$

$d = (v_1 - v_2)\,t_2$; $$t_2 = \frac{d}{v_1 - v_2}$$

$$t = t_1 + t_2 = d\left(\frac{1}{v_1 + v_2} + \frac{1}{v_1 - v_2}\right)$$

$$d = \frac{t(v_1^2 - v_2^2)}{2v_1}\ ; \quad d = 42 \text{ km}$$

2.30. Date: $t = 60$ s; $N = 16$; $d = 100$ m
Se cere: $v = ?$

$D = (N - 1)\,d$; $D = 1500$ m; $v = \frac{D}{t}$; $v = 25$ m/s.

2.31. Date: $L = 200$ m; $l = 100$ m; $t = 15$ s
Se cere: $v = ?$

$v = \frac{L + l}{t}$; $v = 20$ m/s; $v = 72$ km/h

2.32. Date: $v = 20$ m/s; $l_1 = 25$ m; $l_2 = 20$ m
Se cere: $t = ?$

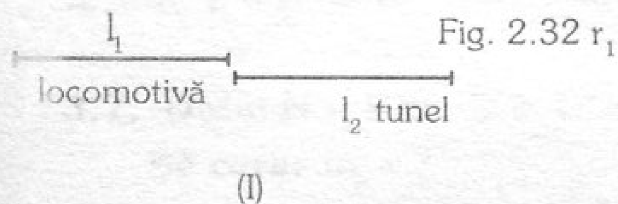


Fig. 2.32 r_1

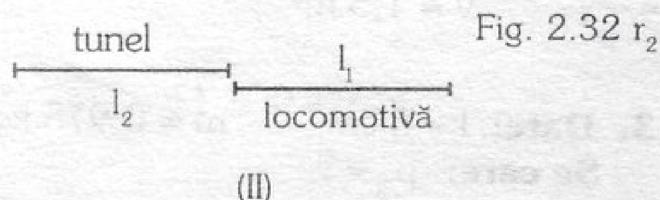


Fig. 2.32 r_2

Spaţiul parcurs în timpul t este $l_1 + l_2$

$L = l_1 + l_2 = v \cdot t$; $t = \frac{l_1 + l_2}{v}$; $t = 2{,}25$ s

2.33. Date: $v = 15$ m/s; $v_1 = 5$ m/s; $t = 10$ s
Se cere: $d_1 = ?$; $d = ?$; $d' = ?$
$d_1 = (v - v_1)\,t$; $d_1 = 100$ m
$d = v \cdot t$; $d = 150$ m
$d' = v_1 t$; $d' = 50$ m

2.34. Date: $v = 10$ m/s; $l = 150$ m; $L = 500$ m
Se cere: $t = ?$

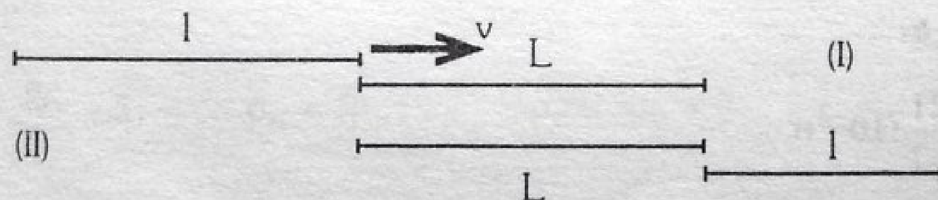


Fig. 2.34 r

Spaţiul parcurs în timpul t este $L + l$

$L + l = v \cdot t$; $t = \frac{L + l}{v}$; $t = 65$

3. MASĂ. DENSITATE

3.1. Date: $V = 80\ cm^3$; $\rho_{Fc} = 78.000\ kg/m^3$
Se cere: $m = ?$

$m = v \cdot \rho$; $m = 0,624\ kg$

3.2. Date: $m = 11,7\ g$; $\rho_{Fc} = 7.800\ kg/m^3$
Se cere: $v = ?$

$v = \frac{m}{\rho}$; $v = 1,5\ m^3$

3.3. Date: $l = 5\ cm$; $m = 0,975\ kg$
Se cere: $\rho_x = ?$

$\rho_x = \frac{m}{v}; \rho_x = \frac{m}{l^3}; \rho_x = 7.800 kg / r$

3.4. Date: $\rho_{alc} = 800\ kg/m^3$; $\rho_{st} = 2.500\ kg/m^3$
$m_{plin} = 525\ g$; $V_{pah} = 0,25 \cdot V_{tot}$
Se cer: $V_{alc} = ?$; $V_{pah} = ?$

$m_{plin} = m_{pah} + m_{alc}$

$m_{plin} = \rho_{st} \cdot V_{st} + V_{alc} \cdot \rho_{al}$

$m_{plin} = \rho_{st} \cdot \frac{1}{4} V + \frac{3}{4} V \cdot \rho_a$

$\frac{V}{4} = (\rho_{st} + 3\rho_{alc}) = m_{plin}$

$V = \frac{4m_{plin}}{\rho_{st} + 3\rho_{alc}}; V = \frac{21}{57} \cdot 10^{-3} m$

$V_{alc} = \frac{21}{76} \cdot 10^{-3} m^3; V_{pah} = \frac{7}{76} \cdot 10^{-3} m^3$

3.5. Date: $l = 200\ m$; $d = 4\ mm$; $\rho_{Fe} = 7,8\ g/cm^3$
Se cere: $m = ?$

$m = v \cdot \rho = \pi R^2 l\rho = \frac{\pi d^2}{4} l\rho$

$m = 6{,}24\ \pi$ kg

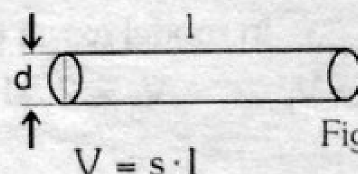


Fig. 3.5. r

$V = s \cdot l$

$S = \pi \frac{d^2}{4}$

3.6. Date: $V = 20\ m^3$; $N = 20$; $\rho_{benz} = 700\ kg/m^3$

Se cere: $m = ?$

$m = V_t \cdot \rho = N \cdot V \cdot \rho$; $m = 280$ t

3.7. Date: $N = 100$; $V = 12\ cm^3$; $\rho_{Pb} = 11.300\ kg/m^3$

Se cere: $m_x = ?$

$m_t = v_t \cdot \rho$; $N_{m_x} = v_t \cdot \rho$; $m_x = \frac{v_t \cdot \rho}{N}$

$m_x = 1{,}356$ g

3.8. Date: $\rho_x/\rho_y = 5$; $m_x/m_y = 3/2$; $\rho_x + \rho_y = 3\rho_{apă}$

Se cere: $V_x/V_y = ?$

$\frac{m_x}{m_y} = \frac{3}{2}$; $\frac{V_x \cdot \rho_x}{V_y \cdot \rho_y} = \frac{3}{2}$; $\frac{V_x}{V_y} \cdot \frac{5}{1} = \frac{3}{2}$;

$\frac{V_x}{V_y} = \frac{3}{10}$

$\frac{\rho_x}{\rho_y} = 5$; $\rho_x = 5\rho_y$; $\rho_x - 5\rho_y = 0$

$\rho_x = 2500 kg / m$; $\rho_y = 500 kg / m$

3.9. Date: $V_{ext} = 2{,}51\ dm^3$; $m = 17{,}5$ kg; $\rho_{fontă} = 7.800\ kg/m^3$

Se cer: $V_g = ?$

$V_{fontă} = \frac{m_{fontă}}{\rho_{fontă}}$; $V_{fontă} \approx 2{,}24 dm^3$

$V_{ext} > V_{fontă}$; în model există goluri
$V_g = V_{ext} - V_{fontă}$; $V_g = 2,51 - 2,24 = 0,27\ dm^3$

3.10. Date: $m_1; m_2; m_3$; $v_1; v_2; v_3$ și $\rho_1; \rho_2; \rho_3$
Se cer: $m_3 = 2(m_1 + m_2)$ dacă $V_1 = V_2$
$V_3 = V_1 + V_2$ $\rho_1 = \rho_2$
$\rho_3 = \rho_1 + \rho_2$
Dacă $V_1 = V_2$; $m_3 = 2(m_1 + m_2)$; $V_3\rho_3 = 2(V_1\rho_1 + V_2\rho_2)$
$V_3\rho_3 = 2V_1(\rho_1 + \rho_2)$; $\rho_3 = \rho_1 + \rho_2$
Dacă $\rho_1 = \rho_2$; $m_3 = 2(m_1 + m_2)$; $V_3\rho_3 = 2(V_1\rho_1 + V_2\rho_2)$
$V_3\rho_3 = 2\rho_1(V_1 + V_2)$; $V_3 = V_1 + V_2$

3.11. Date: $m_{zn} = 0,355$ kg; $V_{zn} = V_{st}$
$\rho_{zn} = 7.100\ kg/m^3$; $\rho_{st} = 2.500\ kg/m^3$
Se cere: $m_{st} = ?$

$V_{st} = V_{zn} = \frac{m_{zn}}{\rho_{zn}}; m_{2t} = V_{st} \cdot \rho$

$m_{st} = \frac{m_{zn}}{\rho_{zn}} \cdot \rho$; $m_{st} = 0,125$ kg

3.12. Date: $V = 0,2\ dm^3$; $m = 1$ kg; $\rho_a = 1\ g/cm^3$; $m_g = 110g$
$\rho_{cu} = 8.900\ kg/m^3$
Se cer: a) Există goluri?
b) $V_{cu} = \Delta V = ?$

a) $m_{cu} = V_{cu} \cdot \rho_c$; $m_{cu} = 1,78$ kg
$m < m_{cu}$; piesa conține goluri în care există impurități cu densitatea $\rho < \rho_{cu}$

b) $\Delta V = V - V_g$; $\Delta V = V - \frac{m_g}{\rho_g}$

$\Delta V = 90\ cm^3$

3.13. Date: $m = 157,5$ g; $g = 0,05$ mm; $\rho_{Ag} = 10,5\ g/cm^3$
Se cere: $S = ?$

$V = s \cdot g;$ $m = v \cdot \rho = s_g \cdot \rho_{Ag};$ $S = \frac{m}{\rho_{A_g} \cdot g}$

$S = 0{,}3\ m^2$

3.14. Date: $S = 1{,}62\ dm^2;\ g = 0{,}005\ mm;\ \rho_{Au} = 19{,}3\ g/cm^3$

Se cere: $m_{Au} = ?$

$m_{Au} = \rho V = \rho \cdot S \cdot g$; $m_{Au} = 1{,}5633\ g$

3.15. Date: $m_{st} = m_{Al} = m = 54\ g$

$V_1 = V_2 = V$

$\rho_{st} = 2{,}5\ g/cm^3;$ $\rho_{Al} = 2{,}7\ g/cm^3;$ $\rho_{Hg} = 13{,}6\ g/cm^3$

Se cere: $\Delta m = ?$

Dacă cele două corpuri n-ar avea goluri atunci:

$m_{st} = V_{st} \cdot \rho_{st};$ $V_{st} = \frac{m_{st}}{\rho_{st}};$ $V_{st} = 21{,}6 cm^3$

$m_{Al} = V_{Al} \cdot \rho_{Al};$ $V_{Al} = \frac{m_{Al}}{\rho_{Al}};$ $V_{Al} = 20 cm$

Cum $V_{st} > V_{Al}$, pentru a se îndeplini condiția din ipoteză ($V_{st} = V_{Al}$), corpul din aluminiu trebuie să prezinte goluri.

$\Delta V = V_{st} - V_{Al} = 21{,}6 - 20 = 1{,}6\ cm^3$

$\Delta m = \Delta V \cdot \rho_{Hg};$ $\Delta m = 21{,}76\ g$

3.16. Date: $V = 1\ l;$ $\rho_1 = 1\ g/cm^3;$ $\rho_2 = 0{,}8\ g/cm^3$ și

$V_1 = 1/4\ V_2$

Se cer: a) $V_1 = ?;\ V_2 = ?$

b) $m_1 = ?;\ m_2 = ?$

c) $\rho = ?$

a) $V = V_1 + V_2;$ $1 = \frac{1}{4}V_2 + V_2;$ $\frac{5}{4}V_2 = 1$

$V_2 = 0{,}8\ l;$ $V_1 = 0{,}2\ l$ sau $V_2 = 800\ cm^3;$ $V_1 = 200\ cm^3$

b) $m_1 = V_1 \rho_1;$ $m_1 = 200\ g$

$m_2 = V_2 \rho_2;$ $m_2 = 640\ g.$

c) $V_\rho = m_1 + m_2;$ $\rho = \frac{m_1 + m_2}{V};$ $\rho = 0{,}84\ g/cm^3$

4. DEFORMAREA ELASTICĂ. FORȚĂ

4.1. Date: $m = 2$ kg; $K = 1.000$ N/m; $g = 10$ N/kg
Se cer: a) $G = ?$; b) $\Delta l = ?$

a) $G = mg$; $G = 20$ N

b) $G = K\,\Delta l$; $\Delta l = \frac{G}{K}$; $\Delta l = 2$ cm

4.2. Date: $l = 0,08$ m; $K = 270$ N/m; $\Delta l = 0,512$ dm
$g = 10$ N/kg
Se cere: $\rho = ?$

$G = K\,\Delta l$; $mg = K\Delta l$; $V_{\rho g} = \Delta l$

$l^3{}_{\rho g} = K\Delta l$; $\rho = \frac{K\Delta l}{l^3 g}$; $\rho = 2.700$ kg/m^3

4.3. Date: $F = 35$ N; $\Delta l = 0,05$ m; $F_1 = 7$ N; $F_2 = 31,5$ N
Se cer: $\Delta l_1 = ?$; $\Delta l_2 = ?$

$F = K\Delta l$; $K = \frac{F}{\Delta l}$

$F_1 = K\Delta l_1$; $\Delta l_1 = \frac{F_1}{K} = \frac{F_1 \cdot \Delta l}{K}$; $\Delta l_1 = 1$ cm

$\Delta l_2 = \frac{F_2 \cdot \Delta l}{F}$; $\Delta l_2 = 4,5$ cm

4.4. Date: $m = 0,05$ g; $t = 1$ s; $K = 0,025$ N/mm
Se cere: $v = ?$

$G = K \cdot \Delta l$; $\Delta l = G/k$; $\Delta l = v \cdot t$

$v = \frac{\Delta l}{t} = \frac{G}{Kt}$; $v = \frac{mg}{Kt}$; $v = 0,02$ m/s

4.5. Date: $m = 0,5$ kg; $V = 64$ cm^3; $g = 10$ N/kg
Se cer: $G = ?$; $\rho = ?$

$G = m \cdot g$; $G = 5\ N$

$\rho = \frac{m}{V}$; $\rho \approx 7.812\ kg/m^3$;   Este confecționat din fier.

4.6. Date: $L = 10\ cm$; $l = 5\ cm$; $h = 2\ cm$

$m_1 + m_2 = 1{,}676\ kg$; $\rho_{Fe} = 7.860\ kg/m^3$

Se cer: $m_1 = ?$; $m_2 = ?$ $\rho_2 = ?$

$V = L \cdot l \cdot h$; $m_1 = \rho_1 V$; $m_1 = 0{,}786\ kg$

$m_2 = 0{,}890\ kg$; $\rho_2 = \frac{m_2}{V}$; $\rho_2 = 8.900\ kg/m^3$

5. DILATAȚIE

5.1. În ambele cazuri. La $+4°C$ volumul este minim.

5.2. a) Graficul reprezintă variația volumului lichidului apă în funcție de temperatură.

b) $\rho = \frac{m}{V}$; $V \rightarrow$ scade; $\rho \rightarrow$ crește

$V \rightarrow$ crește; $\rho \rightarrow$ scade

La $+4°C$ ρ este maximă.

c) 1. Depășește marginea paharului.
 2. Depășește marginea paharului.

5.3. Date: $l = 10\ cm$; $\Delta\theta = 200°\ C$; $\Delta V = 7{,}2\ cm^3$

$\rho_{Fe} = 7.800\ kg/m^3$

Se cere: $\rho' = ?$

$\rho = \frac{m}{V}$; $\rho' = \frac{m}{V'}$; $\rho' = \frac{m}{V + \Delta V}$

$V = l^3$ iar $m = \rho V$ Deci $\rho' = \dfrac{l^3\rho}{l^3 + \Delta V}$

$\rho_1 \approx 7.744$ kg/m³

5.4. Date: $\Delta\rho = 0{,}2$ g/cm³; $\Delta V = 0{,}1$ cm³; $\rho_o = 7.800$ kg/m³
Se cer: a) $V_o = ?$; b) $V = ?$; c) $G = ?$

a) $m = \rho_o V_o = \rho V$; $V = V_o + \Delta V$; $\rho_o V_o = \rho\,(v_o + \Delta V)$

$\rho_o V_o = \rho V_o + \rho\,\Delta V \Rightarrow V_o(\rho_o - \rho) = \rho\,\Delta V$

$V_o = \dfrac{\rho\Delta V}{\rho_o - \rho} = \dfrac{\rho\Delta V}{\Delta\rho}$; $V_o = 3{,}8$ cm³

b) $V = V_o + \Delta V$; $V = 3{,}9$ cm³
c) $G = m \cdot g = \rho_o V_o \cdot$; $G = 0{,}2944$ N

5.5. Date: $\Delta\rho = 0{,}71$ g/cm³; $\Delta V/V_o = 10\,\%$; $V_o = 40$ cm³

Se cer: a) $\rho_o = ?$; $\rho = ?$; b) $G = ?$

a) $V = \dfrac{m}{\rho}$; $V_o = \dfrac{m}{\rho_o}$; $\Delta V = \dfrac{m}{\rho} - \dfrac{m}{\rho_o}$; $m = \rho_o V_o$

$\Delta V = m\left(\dfrac{1}{\rho} - \dfrac{1}{\rho_o}\right)$; $\Delta V = \dfrac{m(\rho_o - \rho)}{\rho \cdot \rho_o}$; $\Delta\rho = \rho_o - \rho$

$\Delta V = \dfrac{\rho_o V_o - \Delta\rho}{\rho \cdot \rho_o}$; $\Delta V = V_o \cdot \dfrac{\Delta\rho}{\rho}$ sau $\dfrac{\Delta V}{V_o} = \dfrac{\Delta\rho}{\rho}$

$\rho = \dfrac{\Delta\rho}{\dfrac{\Delta V}{V_o}}$; $\rho = 7{,}1$ g/cm³; $\rho_o = \rho + \Delta\rho$; $\rho_o = 7{,}81$ g/cm³

b) $V_o = 40$ cm³; $m = \rho_o V_o$; $m = 0{,}312$ kg
$G = mg$; $G = 3{,}12$ N
m = constantă; G = constantă